


Porenbrenner sowie Gargerät, enthaltend mindestens einen Porenbrenner**Patent number:** DE10233340**Publication date:** 2004-03-04**Inventor:** OTMINGHAUS RAINER (DE); RUSCHE STEFAN (DE);
KOCH FRANZ (DE); BERSTECHER KARLHEINZ (DE);
LICHTENSTERN MANFRED (DE)**Applicant:** RATIONAL AG (DE)**Classification:****- international:** F23D14/16; F24C3/04**- european:** F23C11/00M; F23D14/16**Application number:** DE20021033340 20020723**Priority number(s):** DE20021033340 20020723**Also published as:** WO2004016987 (A1)

Abstract not available for DE10233340

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 33 340 A1 2004.03.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 33 340.8

(22) Anmeldetag: 23.07.2002

(43) Offenlegungstag: 04.03.2004

(51) Int Cl.: F23D 14/16
F24C 3/04

(71) Anmelder:
RATIONAL AG, 86899 Landsberg, DE

(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

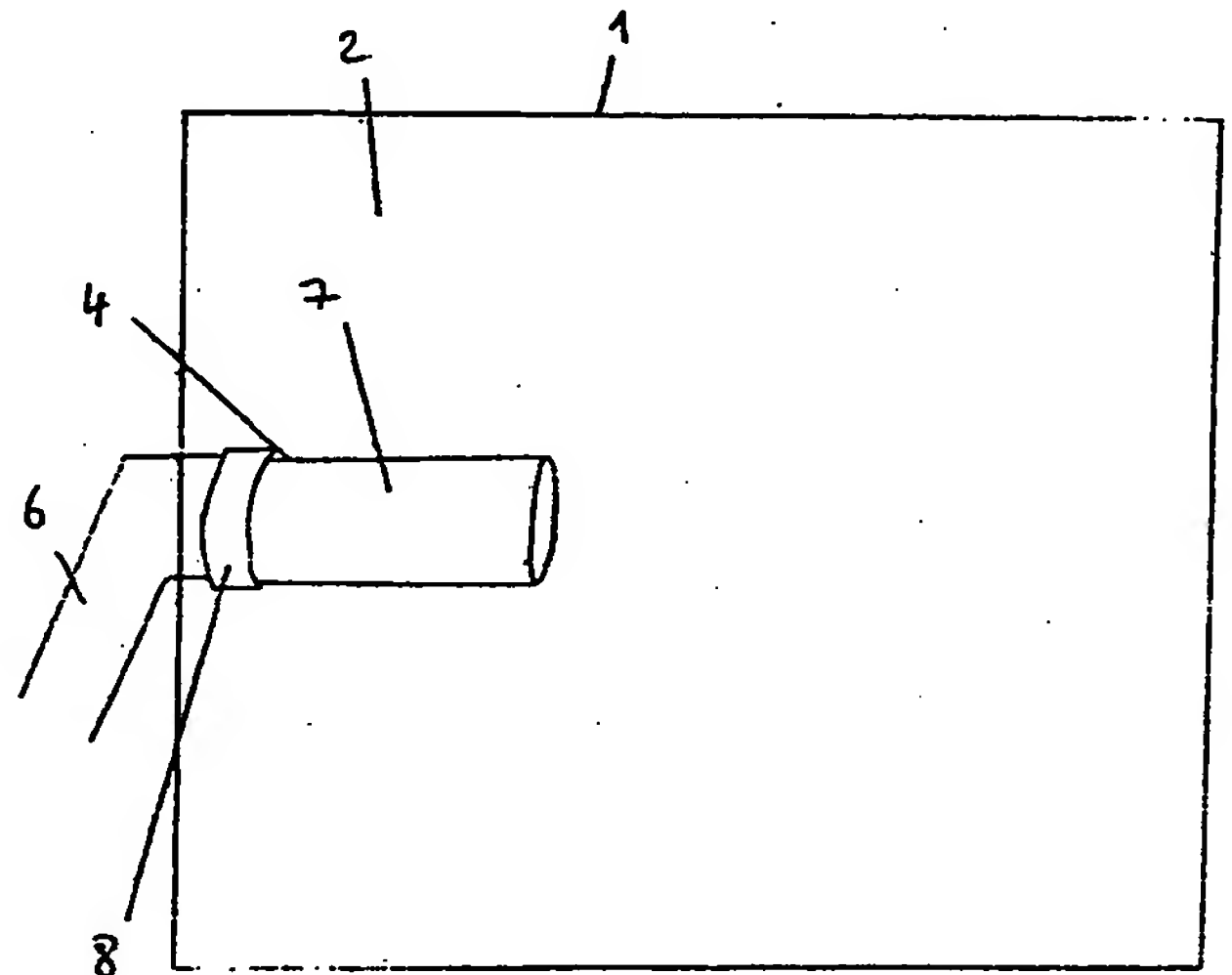
(72) Erfinder:
Berstecher, Karlheinz, 86859 Igling, DE; Koch,
Franz, 86836 Untermettingen, DE; Lichtenstern,
Manfred, 86947 Weil, DE; Ottinghaus, Rainer,
86899 Landsberg, DE; Rusche, Stefan, Dr., 86854
Amberg, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Porenbrenner sowie Gargerät, enthaltend mindestens einen Porenbrenner

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Porenbrenner, insbesondere für Gargeräte, mit einem Gehäuse, das mindestens einen Einlaß für ein Gas-/Luftgemisch als Brennstoff und/oder mindestens einen Einlaß für Luft und/oder mindestens einen Einlaß für Gas und mindestens einen Auslaß für Luft und/oder Gas und/oder Abgase aufweist, wobei das Gehäuse gesintertes Metallpulver und/oder, insbesondere gepreßtes, Metalldrahtgestrick in Form mindestens eines formstabilen, porösen Formkörpers aufweist, an dessen Oberfläche Reaktionszonen der Flammenentwicklung zur Bildung eines Flächenbrenners vorliegen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Porenbrenner, insbesondere für Gargeräte, mit einem Gehäuse, das mindestens einen Einlaß für ein Gas-/Luftgemisch als Brennstoff und/oder mindestens einen Einlaß für Luft und/oder mindestens einen Einlaß für Gas und mindestens einen Auslaß für Luft und/oder Gas und/oder Abgase aufweist, sowie ein Gargerät, enthaltend mindestens einen Porenbrenner.

[0002] Porenbrenner sind dem Fachmann hinlänglich bekannt. Hierbei handelt es sich im allgemeinen um einen Brenner mit einem vorgegebenen Brennraumvolumen mit räumlich zusammenhängenden Hohlräumen, über die eine definierte Flammenzone gebildet wird. Ausführungsformen bekannter Porenbrenner finden sich z.B. in der US 5,522,723, WO 95/01532, DE 199 39 951 A1 und DE 199 04 921 C2 beschrieben. Mit Hilfe von Porenbrennern läßt sich z.B. die Baugröße von industriellen wie auch häuslichen Dampf- bzw. Heißwasserkesseln verkleinern, da die Wärmeenergie sowohl über Strahlung als auch mittels Wärmeleitung abgegeben wird, wodurch sich der konvektive Anteil des Wärmeübertrags verkleinert. In der DE 199 04 921 C2 wird z.B. ein Gehäusebehälter beschrieben, der neben einem Strahlungs-Wärmetauscher und einem Konvektions-Wärmetauscher auch einen Porenbrenner umfaßt, welcher zum Erhitzen von Flüssigkeiten geeignet ist. In der DE 198 04 267 A1 findet sich ein mit einem Porenbrenner ausgestatteter Großwasserraumkessel zur Erzeugung von Wasserdampf und/oder Heißwasser.

[0003] Insbesondere bei komprimierter Bauweise und hohen Umgebungstemperaturen wird gemäß DE 199 39 951 A1 ein unter diesen Bedingungen häufig auftretender Flammenrückschlag bzw. eine mangelhafte Flammenstabilität, z.B. bedingt durch Druckschwankungen und Unterdruck, dadurch vermieden, daß die Porengröße des Porenbrenners in Strömungsrichtung zunimmt. Hierbei ist in einer Zone des porösen Materials für die Porengröße eine kritische Péclet-Zahl einzuhalten, oberhalb der die Flammenentwicklung erfolgt und unterhalb der sie unterdrückt wird. Bei einem Porenbrenner, wie in DE 199 39 951 A1 beschrieben, findet die Reaktion des Brennstoff/Oxidationsmittelgemisches innerhalb der porösen Matrix statt. Diese poröse Matrix wird vorzugsweise durch Schüttungen aus temperaturbeständigen keramischen Kugeln oder Sattelkörpern hergestellt. Füllkörperschüttungen gemäß DE 199 39 951 A1 verfügen demgemäß über mindestens zwei Zonen aus Schüttmaterial mit unterschiedlicher Porengröße. Die WO 95/01532 befaßt sich ebenfalls mit dem Problem, eine stabile Flamme bei niedriger Temperatur und geringer Schadstoffemission zu erzeugen. Dieser Druckschrift ist zu entnehmen, die Porosität des Porenbrenners längs des Brennraumes derart zu ändern, daß die Porengröße in Flußrichtung

des Gas/Luftgemisches vom Einlaß zum Auslaß hin zunimmt. Das verwendete poröse Material des Porenbrenners wird wiederum über Schüttgut, beispielsweise in Form locker geschichteter Körner, erhalten, die in einem Sinterungsprozeß verfestigt werden.

[0004] Bei den vorhergehend beschriebenen, aus dem Stand der Technik bekannten Porenbrennern finden die der Flammenbildung zugrundeliegenden Reaktionen zwischen dem Brenngas und dem Oxidationsmittel regelmäßig überwiegend oder vollständig innerhalb der porösen Matrix statt. Demgemäß strömen die heißen Reaktionsprodukte ohne Flammenbildung aus den Brenn Hohlräumen aus. Diese Verfahrensweise bringt es mit sich, daß die Flammen durch das Brennermaterial gekühlt werden, was eine weitere Flammenfortpflanzung sowie einen Flammenrückschlag verhindern hilft. Sind jedoch die Brennermassen sowie die Brennerbelastungen sehr klein bemessen, kann es dennoch zu einem Flammenrückschlag kommen. Dieses ist z.B. regelmäßig dann der Fall, wenn in kompakten Heizgeräten durch hohe Umgebungstemperaturen auch im Brennraum selber hohe Temperaturen vorliegen. Ein Flammenrückschlag läßt sich dann häufig nur noch über eine ausreichende Flammenkühlung erreichen. Hierfür bedarf es jedoch einer großen Masse mit hoher Wärmekapazität und guter thermischer Leitfähigkeit. Den beschriebenen Porenbrennervorrichtungen ist weiterhin gemein, daß eine optimierte Gashomogenisierung und Gasverteilung über die Brennoberfläche sowie eine hinreichende Flammenstabilität sowie Formstabilität der Oberfläche regelmäßig nur über die Verwendung mehrerer Bauteile unterschiedlicher Geometrien und/oder Materialien gelingt.

[0005] Geeignete Flachflammenbrenner auf der Basis von Porenbrennern sind bislang nur in Form gesinterter Scheiben bekannt, z.B. als Flachflammenbrenner nach dem sogenannten "Kaskan-Typ" (nach W.E. Kaskan, "The dependence of flame temperature on mass burning velocity", 6th Symp. (Int.) on Combustion, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1956, Seiten 134 bis 143).

[0006] Ein hohes Maß an Flammenstabilität, die Verhinderung von Flammenrückschlag sowie die Gewährleistung einer einheitlichen und konstanten Flammenfront bei einem Flachflammenbrenner lassen sich regelmäßig nur mit einem porösen Material hoher Homogenität erhalten, da andernfalls im allgemeinen ein ungleichmäßiges Strömungsprofil resultiert. Eine poröse Matrix mit hinreichend hoher Homogenität läßt sich zumeist jedoch nur bis zu einer vorgegebenen Bauteilgröße realisieren. Für größer dimensionierte Brenneranlagen sind daher regelmäßig Abstriche hinsichtlich eines gleichmäßigen Strömungsprofils und der damit einhergehenden Eigenschaften in Kauf zu nehmen.

[0007] Herkömmliche vollvormischende Brenner, insbesondere auch Flächenbrenner bzw. Flachflammenbrenner, werden bislang im allgemeinen aus Ble-

chen aufgebaut, die mit Loch- und/oder Schlitzmustern versehen sind, beispielsweise wie von Brennern in zylindrischen Brennkammern bekannt. Für eine annähernd homogene Verteilung des Gasgemisches bedarf es darüber hinaus weiterer Bleche mit einer größeren Lochung, die sich unterhalb der vorgenannten Bleche befinden. Nur unter diesen konstruktiven Vorgaben gelingt es regelmäßig erst, die Strömungsgeschwindigkeiten so einzustellen, daß jeder Stelle das jeweilige Gas/Luftgemisch in geeigneter Menge zugeführt werden kann. Bekannte Flächenbrenner können des weiteren auch aus einem auf einer Trägerkonstruktion befestigten flexiblen Drahtgestrick, aus gelochten Keramiken oder aus Drahtgewebe bestehen. Allerdings bedarf es zur Gashomogenisierung und Gasverteilung sowie für die Flammenstabilität und Formstabilität der Oberfläche ebenfalls stets der Kombination mehrerer Bauteile aus unterschiedlichen Geometrien und Materialien.

[0008] Im allgemeinen wird bislang für Gargeräte auf konventionelle Heizsysteme mit elektrischen oder gasbetriebenen Hezelementen zurückgegriffen. Den Wirkungsgrad solcher Heizsysteme zu verbessern, würde dazu beitragen, die natürlichen Energieresourcen zu schonen und den Schadstoffausstoß zu verringern.

[0009] Es wäre daher wünschenswert, auf Gargeräte zurückgreifen zu können, die, unabhängig von ihrer Größe, über ein sehr energieeffizientes und schadstoffarmes und damit auch ökoeffizientes Heizsystem verfügen.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, Porenbrenner insbesondere für Gargeräte zugänglich zu machen bzw. die gattungsgemäßen Porenbrenner derart weiterzuentwickeln, daß sie nicht mehr mit den Nachteilen gattungsgemäßer Porenbrenner behaftet sind und insbesondere über ein hohes Maß an Flammenstabilität und -homogenität, insbesondere auch bei Ausführung als Flächenbrenner bzw. Flachflammenbrenner, verfügen. Demgemäß liegt der vorliegenden Erfindung weiterhin die Aufgabe zugrunde, gattungsgemäße Gargeräte derart weiterzuentwickeln, daß sie mit einem hohen energetischen Wirkungsgrad bei möglichst geringen Betriebskosten ökoeffizient und konstant beheizt werden können.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch Porenbrenner mit einem Gehäuse, welches gesintertes Metallpulver und/oder, insbesondere gepreßtes, Metalldrahtgestrick in Form mindestens eines formstabilen, porösen Formkörpers aufweist, an dessen Oberfläche Reaktionszonen der Flammenentwicklung zur Bildung eines Flächenbrenners vorliegen. Demgemäß kann auch bereits die gesamte Formkörperoberfläche als solche, bedingt durch die poröse Struktur, den Auslaß, der erfindungsgemäßen Porenbrenner darstellen, gegebenenfalls auch ohne einen definierten, großflächigen Auslaß, z. B. an einem Ende des Gehäuses. Regelmäßig verfügt der erfindungsgemäße Porenbrenner über mindestens

einen Einlaß für ein Gas-/Luftgemisch als Brennstoff. Darüber hinaus oder alternativ kann der Porenbrenner bzw. das Gehäuse des Porenbrenners über mindestens einen weiteren Einlaß für Luft und/oder einen weiteren Einlaß für Gas verfügen. Beispielsweise kann separat zugeführte Luft als Sekundärluft oder auch zur Kühlung von Bauteilen des Porenbrenners eingesetzt werden.

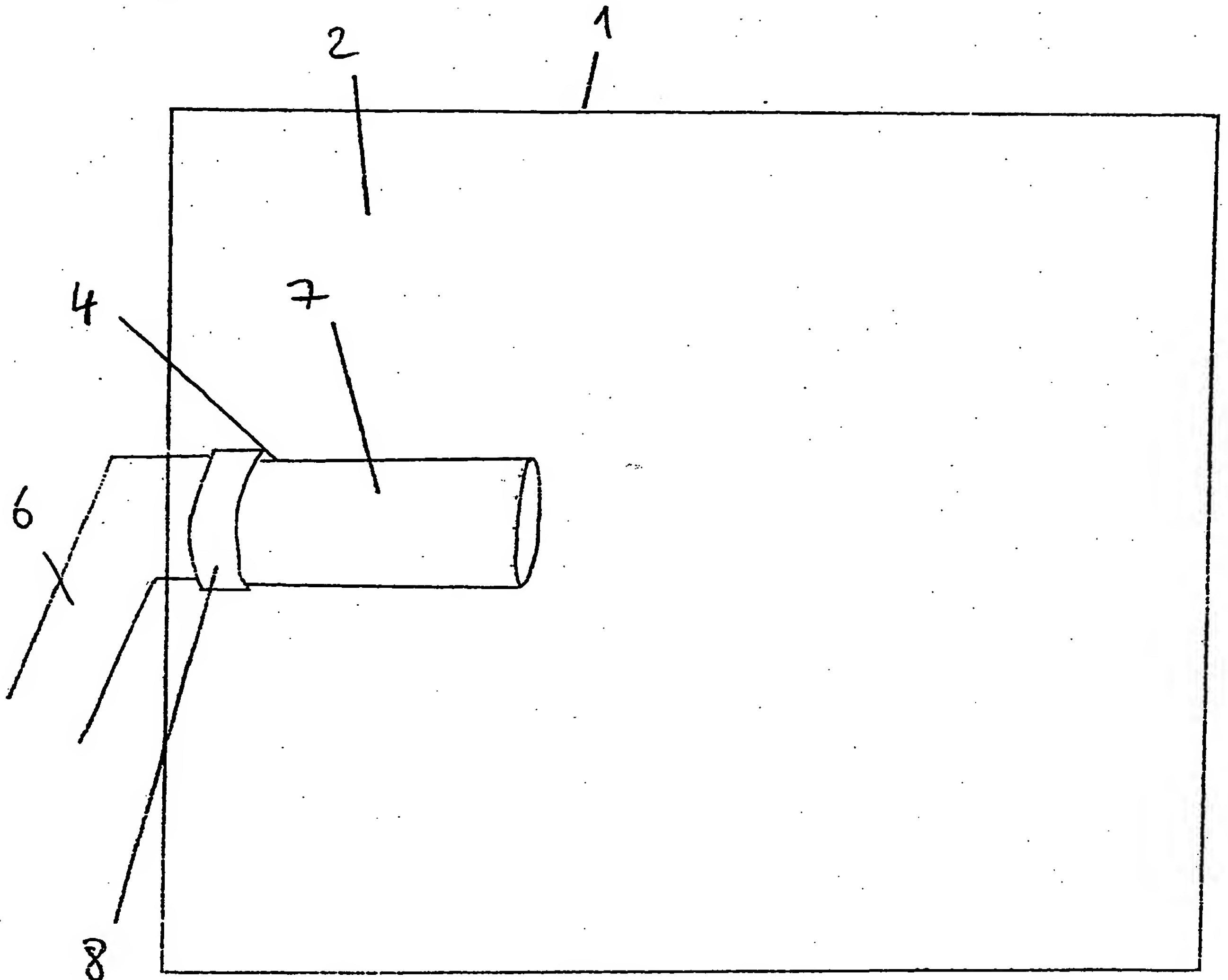
[0012] Der erfindungsgemäße Porenbrenner kann z.B. zur Wärme- und/oder Dampferzeugung in Gargeräten, insbesondere gasbeheizten Gargeräten, eingesetzt werden sowie des weiteren auch in Heizgeräten wie Heizkesseln oder Gasheizgeräten, z.B. in der Haustechnik, insbesondere bei Verwendung zylindrischer Brennkammern.

[0013] Dabei kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß der Formkörper im wesentlichen einen Hohlkörper, insbesondere einen Hohlzylinder, darstellt. Geeignete Hohlkörper können des weiteren über beliebige geometrische Formen verfügen, z.B. im Querschnitt eine Ellipse, ein Dreieck, ein Quadrat, ein Rechteck oder ein beliebiges Vieleck darstellen. Geeignete Hohlkörper können auch vollständig auf eine definierte, großflächige Auslaßöffnung verzichten und z.B. als Ellipse, Kugel oder Zylinder ausgeführt sein mit nur mindestens einer definierten Öffnung für den Einlaß des Gas-/Luftgemisches. Über die Verwendung von Hohlkörper gelingt es auf einfache Weise, eine möglichst große Oberfläche für eine einheitliche Flammenfront zu schaffen.

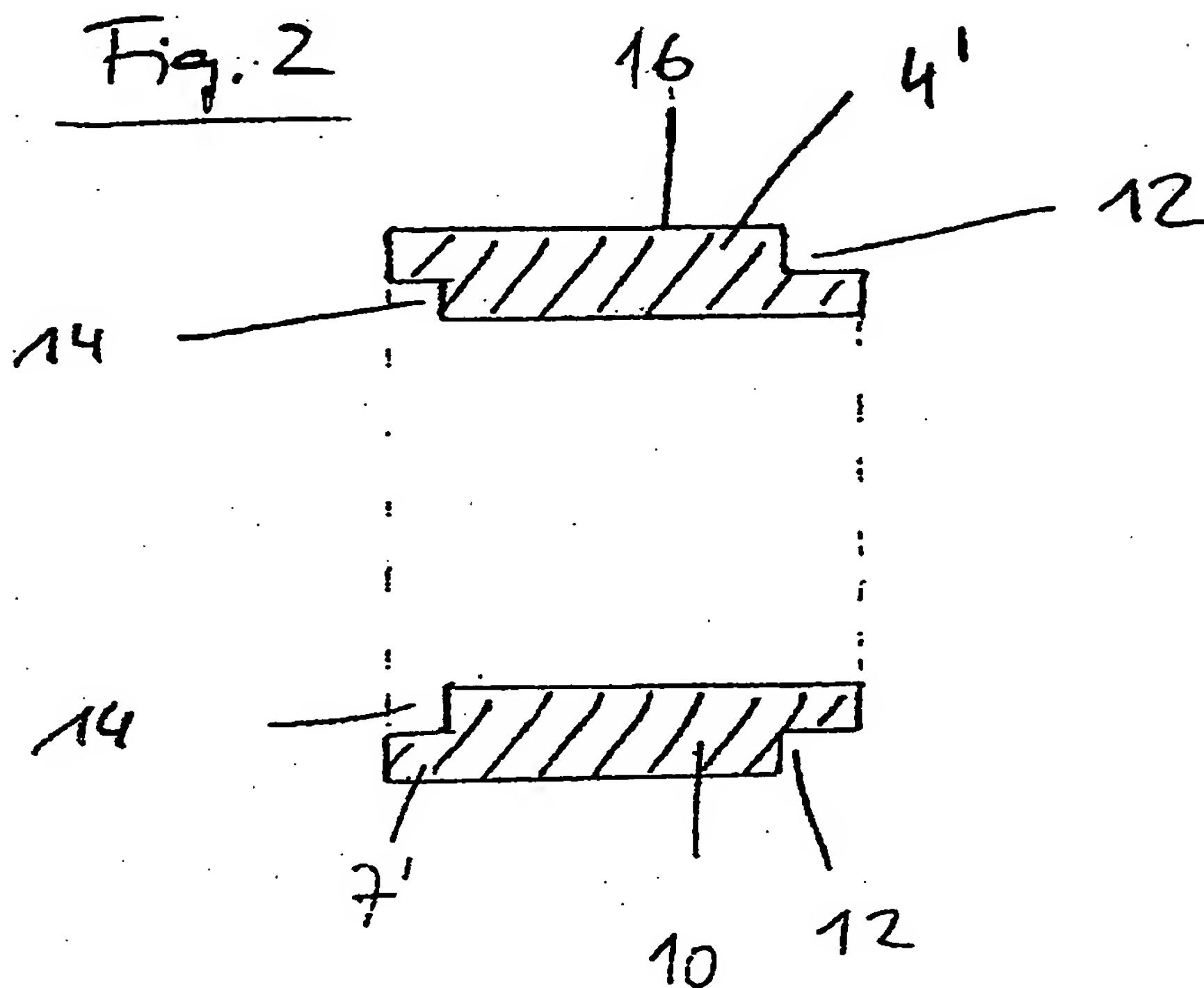
[0014] Als sehr vorteilhaft hat sich herausgestellt, daß Porenbrenner zugänglich sind, bei denen der Formkörper mindestens ein Halterungs- und/oder Befestigungselement, insbesondere einen Flansch und/oder ein Gewinde, umfaßt. Halterungs- und Befestigungselemente können mit den erfindungsgemäßen Porenbrennern somit bereits in den formstabilen Formkörper, z.B. aus gepreßten Metalldrahtgestriken, integriert sein, wodurch sich die Herstellungskosten der erfindungsgemäßen Porenbrenner senken lassen und eine Fertigung auch für die Großserie wesentlich leichter umzusetzen ist. Selbstverständlich können die formstabilen Formkörper zur Befestigung auch einfach angeschweißt werden, beispielsweise auf das Rohr zur Zufuhr des Brennstoffgemisches. Dieses läßt sich besonders einfach bewerkstelligen, wenn sowohl das Rohr wie auch der formstabile Formkörper übereinstimmende Querschnitte aufweisen und z.B. der Formkörper zylindrisch ausgestaltet ist und das Rohr einen kreisförmigen Querschnitt hat.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung liegen Porenbrenner vor, enthaltend mindestens zwei, zumindest abschnittsweise formschlüssig aneinander anliegende Formkörper, die insbesondere bereichsweise, vorzugsweise unter Bildung einer Nut, miteinander verbunden sind. Indem man formstabile Formkörper formschlüssig kombiniert, lassen sich beispielsweise auch großdimensionierte Porenbrenner realisieren, ohne daß Einbußen im Hinblick

Fig. 1



L 500 89



L 50089